



## 液晶性-非晶性ブロック共重合体の配向構造

竹下宏樹, 安威友裕, 金澤暉, 徳満勝久  
滋賀県立大学工学部

キーワード：側鎖型高分子液晶、液晶性ブロック共重合体、液晶、SAXS

### 1. 背景と研究目的

側鎖型液晶性-非晶性ブロック共重合体では、液晶性成分はマイクロ相分離内で液晶相を形成することになるため、マイクロ相分離構造が液晶相転移に強く影響する。このような系におけるメソゲン種やスペーサー長の効果についての研究は見られるが、主鎖とくに非晶性成分鎖に着目した例は少ない。

液晶相転移温度以上の等方状態においては主鎖は3次的に広がっているが、例えばスメクチック型 (Sm) 液晶状態へ転移する際、主鎖は大きなコンフォメーション変化を要求される。その際、マイクロ相分離構造界面を共有している非晶性ブロック鎖の存在が液晶化挙動に影響を与えると考えた。そこで、本研究では非晶性成分に着目し、その分子量を変化させることによる液晶相への効果を検討することを目的としている。今回の測定では、液晶状態におけるメソゲン基のマイクロ相分離界面に対する配向方向を2次元 SAXS 測定から明らかにすることを目的とした。

### 2. 実験内容

試料には、Fig. 1 に示す液晶性-非晶性ブロック共重合体とした。様々な液晶性成分分子量と非晶性成分分子量を有する試料を、原子移動ラジカル重合法により合成した。相転移挙動は DSC 測定および偏光顕微鏡観察 (POM) 観察により評価した。マイクロ相分離構造とメソゲン基の配向方向の関係を調べるため、試料にせん断流動を印加した状態で BL8S3 において SAXS 測定を行った。せん断流動印加には Linkam CSS450 を用いた。

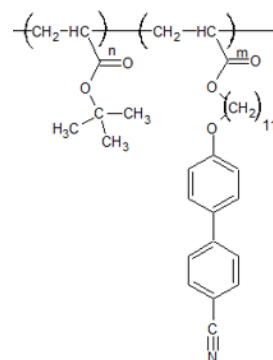


Fig. 1 Chemical structure of the liquid crystalline block copolymer.

### 3. 結果および考察

液晶性ブロック共重合体の液晶転移温度  $T_{iso}$  は試料により約 90~130 °C という広い温度範囲に渡っており、液晶性成分分子量との相関は全く見られなかった。そこで  $T_{iso}$  を非晶性成分の分子量 ( $M_{PtBA}$ ) に対しプロットしたものを Fig. 2 に示す。 $M_{PtBA}$  が大きくなると  $T_{iso}$  は上昇する傾向であった。また、転移エンタルピー ( $\Delta H_{iso-LC}$ ) にも同様の傾向が見られた。このことは、非晶性成分鎖の分子量が高くなると、マイクロ相分離界面における1分子あたりの空間的自由度が増すためであると考えられる。せん断流動印加 SAXS 測定結果より、メソゲン基は、 $M_{PtBA} < 10^4$  ではマイクロ相分離界面に対して平行に、 $M_{PtBA} > 10^4$  ではマイクロ相分離界面に対して垂直に配向するという  $T_{iso}$  の挙動と合致する結果が得られた。

これらより、Sm 液晶層が安定した構造を形成するためには、非晶性成分の分子量が重要であることが示された。

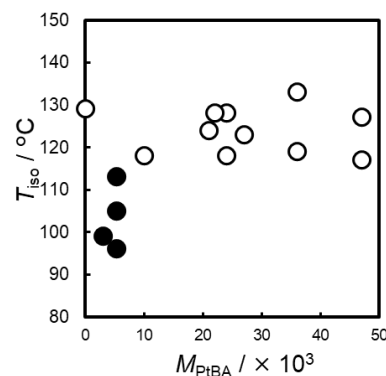


Fig. 2 Dependence of  $T_{iso}$  on the molecular weight of the amorphous block.